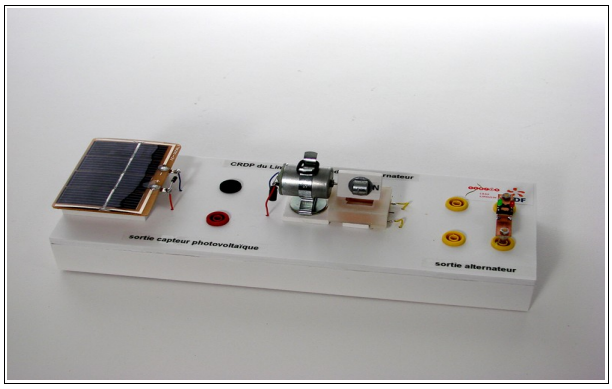
CRDP
Limousin



Manuel d'utilisation de la maquette

ONDULEUR ALTERNATEUR

Enseignement au collège

Article	Code
Onduleur-alternateur	14739

Document non contractuel

L'énergie solaire

L'énergie solaire est l'énergie que dispense le soleil dans son rayonnement, direct ou diffus. Sur Terre, l'énergie solaire est à l'origine du cycle de l'eau et du vent. Le règne végétal, dont dépend le règne animal, l'utilise également en la transformant en énergie chimique via la photosynthèse. Grâce à divers procédés, elle peut être transformée en une autre forme d'énergie utile pour l'activité humaine, notamment en chaleur, en électricité ou en biomasse.
Par extension, l'expression « énergie solaire » est souvent employée pour désigner l'électricité ou l'énergie thermique obtenue à partir de cette dernière.

Les techniques pour capter directement une partie de cette énergie sont disponibles et sont constamment améliorées. On peut distinguer le solaire passif, le solaire photovoltaïque et le solaire thermique. La maquette présentée dans ce document fonctionne sur le principe du solaire photovoltaïque.

La maquette présentée dans ce document fonctionne sur le principe du solaire photovoltaïque.

Principe du solaire photovoltaïque

L'effet photovoltaïque a été découvert par Antoine Becquerel en 1839. L'effet photovoltaïque est obtenu par absorption des photons dans un matériau semi-conducteur qui génère alors une tension électrique.

L'énergie solaire photovoltaïque désigne l'électricité produite par transformation d'une partie du rayonnement solaire avec une cellule photovoltaïque. Les cellules photovoltaïques produisent du courant continu. Ensuite, suivant l'utilisation, plusieurs cellules sont reliées entre-elles sur un module solaire photovoltaïque et plusieurs modules sont regroupés dans une centrale solaire photovoltaïque. On voit donc qu'avec un même procédé, on peut faire fonctionner de simples appareils tels que calculatrices, montres, radios, recharger les batteries d'autres machines électriques, alimenter un réseau domestique ou dans les cas les plus extrêmes, produire du courant pour la haute tension.

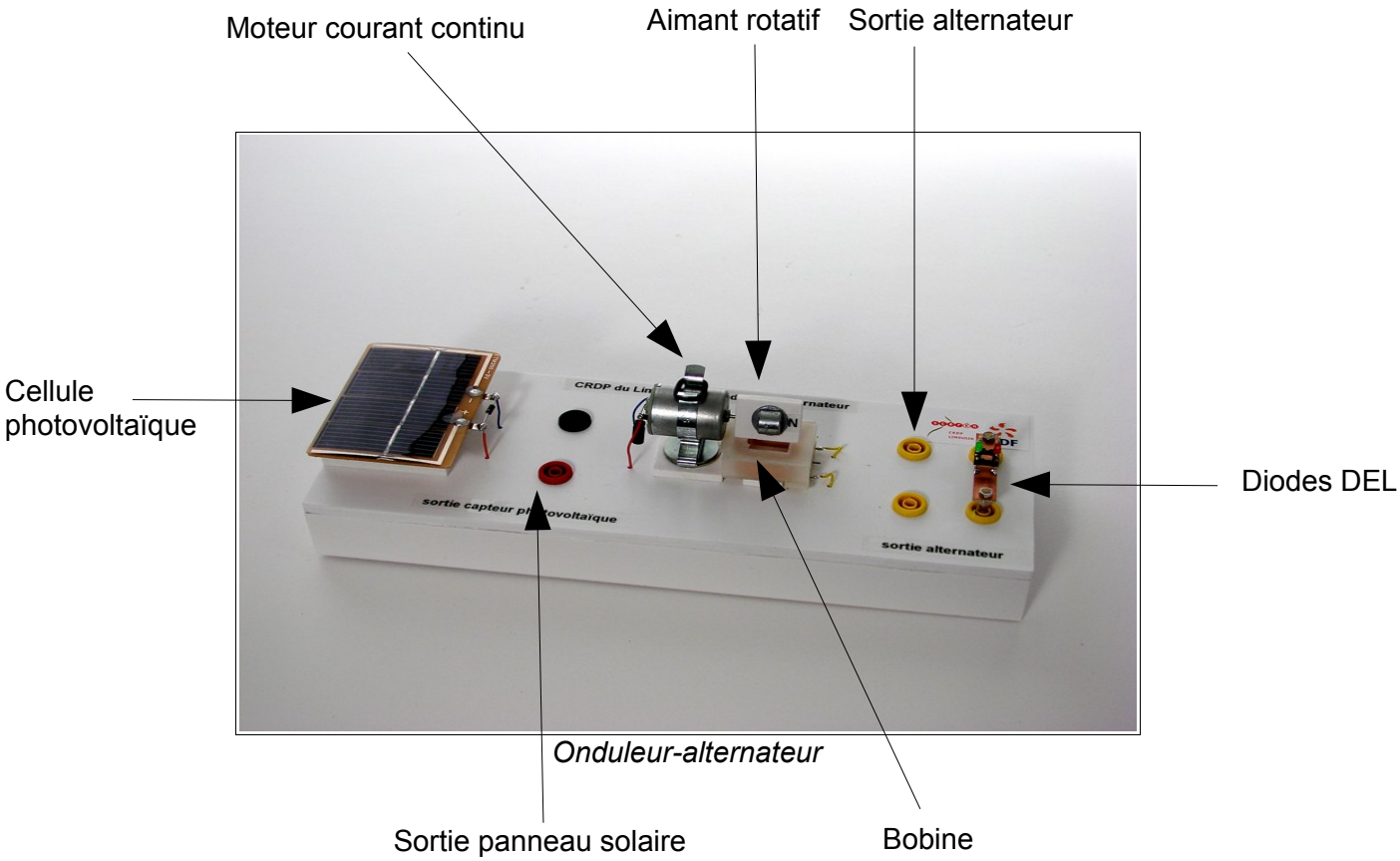
Les cellules **ne peuvent stocker l'énergie**, mais le rayonnement solaire à l'air libre étant toujours présent, cette fonction est quasiment obsolète et il n'est pas incongrue de présenter des cellules comme des piles. La rapidité de charge ou la tension obtenue dépendra uniquement de la qualité de l'ensoleillement.

Ces dernières années les cellules photovoltaïques ont connu des progrès remarquables et ce dans trois domaines :

- le prix du watt produit qui va passer sous la barre des 1 € ;
- le rendement (énergie solaire reçue par énergie électrique produite) qui s'éloigne à grand pas des 5% des cellules en silicium des débuts ;
- la maniabilité et l'installation; il existe désormais des modules pliables, enroulables et dernièrement une peinture a été mise au point.

Capteur solaire photovoltaïque

Descriptif et présentation de la maquette



Suggestions pour la classe

La maquette pourra principalement être utilisée en classe de quatrième. Grâce aux diodes, et à basse fréquence, les alternances du courant alternatif sont visualisées. La production d'électricité à l'aide de la bobine et de l'aimant est confirmée. Le courant peut être analysé au voltmètre ou à l'oscilloscope et les variations de périodes sont perceptibles à l'écran.

Elle peut également être utilisée en classe de cinquième pour observer la chaîne de transformation d'énergies mises en jeu : elle offre effectivement un beau modèle de transformation des énergies solaire, mécanique, électrique et lumineuse.

Utilisation de la maquette

1. **Production d'un courant continu, à partir d'un capteur solaire photovoltaïque.**

Cette maquette est auto-alimentée par son capteur solaire, et la quantité d'énergie électrique restituée est dépendante de la quantité d'énergie lumineuse reçue. A basse fréquence, les diodes permettent de visualiser les alternances positives et négatives du courant alternatif. On peut mesurer la tension de sortie du panneau solaire grâce à un voltmètre connecté sur le bornier correspondant.

2. Production d’un courant alternatif, à partir d’un alternateur simplifié.

Création d’une force électromotrice induite, par l’action d’un aimant en rotation devant une bobine. L'allumage des diodes confirme qu'il y a eu production d'électricité au passage du pôle de l'aimant devant la bobine. On peut mesurer la tension de sortie de l'alternateur grâce à un voltmètre ou un oscilloscope connecté sur le bornier correspondant.

Chaîne de transformation d’énergies, mises en action dans cette maquette :

Panneau solaire	**Moteur électrique**	**Alternateur**
Transformation de l'énergie solaire en énergie électrique (production d'un courant continu pour alimenter le moteur électrique)	Transformation de l'énergie électrique en énergie mécanique (permet l'entraînement de l'alternateur)	Transformation de l'énergie mécanique en énergie électrique (production d'un courant alternatif)

L’éclairement d’une lampe de type halogène suffit à faire fonctionner l’alternateur, en charge sur deux DEL montées en inverse. La production d’un courant alternatif, de fréquence 50 hertz s’obtient en dosant judicieusement la quantité de lumière sur le panneau solaire.

L’oscilloscope, et le voltmètre peuvent être utilisés pour les mesures du signal ; (attention à la plage de fréquences, acceptée par certains multimètres). La sortie « tension continue », sur le capteur, est protégée par un fusible; ce qui n’autorise que l’usage d’un appareil de mesure, sur cette sortie.